

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月9日 (09.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/58053 A1

(51) 国際特許分類: H04B 7/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00748

(22) 国際出願日: 2001年2月2日 (02.02.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-025767 2000年2月2日 (02.02.2000) JP
特願2000-025768 2000年2月2日 (02.02.2000) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社
エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)
[JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目11
番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤嬉珍 (SATO, Hujin) [JP/JP]; 〒234-0054 神奈川県横浜市港南区港

(74) 代理人: 伊東忠彦 (ITOH, Tadahiko); 〒150-6032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): CN, US.

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

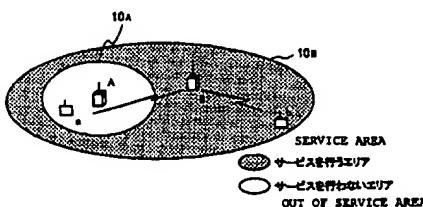
添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドノート」を参照。

(54) Title: WIRELESS BASE STATION, METHOD OF SELECTING WIRELESS BASE STATION, METHOD OF MULTICASTING, AND WIRELESS TERMINAL

(54) 発明の名称: 無線基地局、無線基地局選択方法、マルチキャスト方法及び無線端末

WO 01/58053 A1



information.

(57) Abstract: The invention provides a wireless base station for providing a multicasting service that transmits the same information to a plurality of wireless terminals simultaneously. A wireless base station is connected with a plurality of wireless terminals and provides a multicasting service for a plurality of wireless terminals. The wireless base station determines autonomously whether to multicast. The invention also provides a method in which a wireless terminal selects a wireless base station that multicasts. When a wireless terminal can receive the same multicast information from a plurality of wireless base stations, the wireless terminal selects fewer wireless base stations that provide the same

[続葉有]



(57) 要約:

本発明の第1の形態は、同一情報を複数の無線端末に同時に送信するマルチキャストのサービスを提供する無線基地局に関し、複数の無線端末が接続され、該複数の無線端末にマルチキャストを行う無線基地局において、該無線基地局がマルチキャストを行うか否かを、自律的に決定するように構成されている。

また、本発明の第1の形態は、無線端末が、マルチキャストを行う無線基地局を選択する無線基地局選択方法であって、前記無線端末において複数の無線基地局から同じマルチキャスト情報が受信可能な場合、無線端末は、同一情報を送信する無線基地局数を少なくするように無線基地局を選択するように構成されている。

明細書

無線基地局、無線基地局選択方法、マルチキャスト方法及び無線端末

技術分野

5 本発明は、同一情報を複数の無線端末に同時に送信するマルチキャストのサービスを提供する無線基地局、無線基地局選択方法、マルチキャスト方法及び無線端末に関する。

背景技術

10 複数の無線基地局がそれぞれサービスエリアをカバーしている無線通信システムにおいて、各無線基地局のサービスエリアは、一般的に重複して設けられている。

一方、音楽又は映像の配信など、放送に類似した通信アプリケーションの需要が高まっており、IP (Internet Protocol) ネットワークで 15 はこのようなアプリケーションに適したプロトコルの実証を行っている。

従って、無線アクセス通信システムにおいても、マルチキャストサービスをサポートすることは重要な課題である。

マルチキャストでは同一の情報を複数の無線端末が受信することになる。しかしながら、無線基地局のサービスエリアは、このようなマルチキャストサービス 20 に適したエリアとして形成されていない。

例えば、複数の無線基地局が同じエリアをカバーしてサービスを提供して輻輳回避の対策としていることもしばしばある。

図1は、輻輳回避の対策として、大きなサービスエリア1、2内に小さなサービスエリア3～9を設けた場合である。

25 図2は、図1の一部を拡大したものである。大きなサービスエリア1を無線基地局Bがサービスし、小さなサービスエリア3を無線基地局Aがサービスしている。

また、無線端末a及び無線端末bが、サービスエリア3及びサービスエリア1内に存在している。なお、無線基地局A及び無線基地局Bは、マルチキャストサ

ービスを行う無線基地局とする。

図の構成において、無線端末aは、無線基地局Aからマルチキャストサービスを受け、無線端末bは、無線基地局Bからマルチキャストサービスを受けることができる。

5 ところで、複数の無線基地局のサービスエリアが重複している無線アクセス通信システムでマルチキャストサービスを提供する場合、複数の無線基地局が同一情報を重複エリアに同時に送信することが発生する。この場合、図2の構成において、無線端末aは、無線基地局Aからマルチキャストサービスを受け、同時に、無線基地局Bからマルチキャストサービスを受ける結果、無線端末aは、無線基地局Aと無線基地局Bから、同じ情報を同時に受けることとなる。

この例では、無線端末aは、無線基地局Aのマルチキャストサービスを受ける代わりに、無線基地局Bからのマルチキャストを受信することで足りるので、無線基地局Aは、無線端末aにマルチキャストする必要がないものである。

15 してみると、無線基地局Aは、無駄なマルチキャストを行っていることとなる。この状態は、無線リソースが無駄に利用され、その結果、無線リソースの利用効率が低下し問題である。

20 また、無線基地局でサポートするサービス内容を無線基地局毎に変える場合、従来では、無線基地局以外のところで、計画を立て、無線基地局毎に設定を変えるなどしていた。このような方法では、保守運用面で高いコストを要するという問題がある。

本発明の第1の目的は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたもので、無線リソースの有効利用を図り、保守運用コストの低減を図ることである。

25 また、アクセス系のバックボーンネットワークとしてIPネットワークを前提とした場合、IPのネットワーク上で実現できるマルチキャストのプロトコルとしてIGMP (Internet Group Management Protocol) が利用できる。IGMPはネットワークの輻輳をさけるため、ルータがサブネットワークにマルチキャスト情報を流すか否かを決定するためのプロトコルである。IGMPをサポートするネットワークに接続するアクセス系通信

システムとしては、IGMPと親和性のあるアクセス系の制御フローにすることが好ましい。

IGMPでは、不要な情報をサブネット内に送ることを避けるため、サブネット内に存在しないグループアドレスのパケットはマルチキャストしない。

5 マルチキャストをサポートする無線アクセスシステムにおいても、不要な情報をサブネット内に送ることを避け、無線リソースを節約する。

しかし、異なるルータA及びBにおいて、同一のグループがそれぞれ存在する場合は、ルータA及びBはそれぞれのサブネットに該グループに対してマルチキャストを行う。同様に、異なる無線基地局において、同一のグループがそれぞれ存在する場合はそれぞれのサービスエリア内の該グループに対してマルチキャストを行い、ルータに似た動作を行う。

複数の無線基地局がそれぞれサービスエリアをカバーしている無線通信システムにおいて、各無線基地局のサービスエリアが重複することは一般的に行われる。サービスエリアが重複して、無線端末が接続可能な無線基地局が複数存在するような状況では、無線端末は、一般的に、最も通信品質のよい無線基地局に接続される。

図3に、この様子を示す。無線基地局Aのサービスエリアは1であり、無線基地局Bのサービスエリアは2である。

20 図3 (A)において、無線端末aは無線基地局Aに接続される。無線端末bは、無線基地局A及び無線基地局Bの両方に接続可能である。

しかし、無線端末bは、無線基地局Aより無線基地局Bに近い位置に存在しているので、受信品質がよくなることを期待して、無線基地局Bに接続してサービスを受けることになる。

また、図3 (B) のように、無線基地局Bのサービスエリア3内に無線基地局Aのサービスエリア4が存在する場合では、無線端末aは、無線基地局A及び無線基地局Bの両方に接続可能であるが、最も通信品質のよい無線基地局Aに接続される。

しかしながら、従来の図3 (A) では、無線端末bが無線端末aと同一のIGMPグループ (グループG I) に属して同一の情報を受信する場合でも、受信品

質で無線基地局を選択していたため、無線端末 a は無線基地局 A に接続し、無線端末 b が受信する情報と同一のものを無線基地局 A は、無線端末 a に送信していた。

しかし、無線基地局 B がサービスエリア 2 とする領域内に無線端末 b 以外に同一のグループに属する無線端末が存在しない場合は、無線端末 b は無線基地局 A に接続を変更すれば、無線基地局 B は、無線端末 b へのマルチキャストを停止し、グループ G 1 の送信に所要な帯域分を他サービスのために使うことが可能となる。

また、図 3 (B) に示すように無線基地局 B のサービスエリア 3 内に無線基地局 A のサービスエリア 4 が存在する場合でも、無線端末 a は無線基地局 A と通信することが最も品質的には有利であるため、無線端末 a は無線基地局 A に接続し、無線端末 c が受信する情報と同一のものを無線基地局 A は送信していた。

しかし、無線端末 a は、無線基地局 B とも通信可能なエリアに存在するため、無線基地局 B からサービスを受けることにはすれば、無線基地局 A の無線リソースは節約可能になる。

従来の IGMP では、異なる無線基地局に接続されている無線端末が同一のグループに属して同一の情報を受信しているマルチキャストサービスの状況においては、同一情報をそれぞれの無線基地局で同時に送信する場合が生じる。

このような場合は、重複エリアに対して、同一の情報を送ることになるために無線リソースが 2 倍使われ、無線リソースの利用効率が低下する。

本発明の第 2 の目的は、上記問題に鑑みなされたものであり、無線端末に対して同一情報を送信する無線基地局数を減らして、無線リソースの利用効率を上げることである。

発明の開示

本発明の第 1 の態様は、上記第 1 の目的を達成するために、複数の無線端末が接続され、該複数の無線端末にマルチキャストを行う無線基地局において、この無線基地局がマルチキャストを行うか否かを、この無線基地局が自律的に決定するものである。

また、その場合において、無線基地局は、マルチキャストを行うか否かをマル

チキャストサービスのグループ毎に決定したり、マルチキャストサービスを行うか否かを無線基地局のサービス可能な領域の大きさに基づいて決定したり、マルチキャストサービスを行うか否かを重複したサービスエリアの有無に基づいて決定したり、マルチキャストサービスを行うか否かを周辺無線基地局のサービス状況に基づいて決定したり、無線端末が発した接続可能な無線基地局のマルチキャストサービス状況に基づいてマルチキャストサービスを行うか否かを決定したり、マルチキャストサービスを行うか否かをこの無線基地局のネットワークにおけるホップ数に基づいて決定する。

本発明の第2の態様は、上記第2の目的を達成するために、無線端末が、マルチキャストを行う無線基地局を選択する無線基地局選択方法であって、前記無線端末において複数の無線基地局から同じマルチキャスト情報が受信可能な場合、無線端末は、同一情報を送信する無線基地局数を少なくするように無線基地局を選択するものである。

また、その場合において、前記無線端末と接続可能な無線基地局であって、前記無線端末が受信しようとするマルチキャスト情報を送信中の無線基地局が存在する場合、前記無線端末は、この無線基地局を接続先として選択したり、前記無線端末と接続可能な無線基地局であって、前記無線端末が受信しようとするマルチキャスト情報を送信中の複数無線基地局のうちから、その無線基地局を選択したとき最も接続無線端末数が多くなる無線基地局を、接続先として選択したりする。

図面の簡単な説明

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付の図面を参照しながら、以下の説明を読むことにより、一層明瞭となるであろう。

図1は、第1の従来の技術を説明するための図である。

図2は、図1の一部を拡大した図である。

図3は、第2の従来の技術を説明するための図である。

図4は、第1の実施例の概要図である。

図5は、重複サービスエリアの検出を説明するための図である。

図 6 は、小サービスエリアの無線基地局がマルチキャストサービスを行う場合を説明するための図である。

図 7 は、大サービスエリアの無線基地局がマルチキャストサービスを行う場合を説明するための図である。

5 図 8 は、周辺無線基地局のマルチキャストサービス状況に応じたサービスの提供を説明するための図である。

図 9 は、周辺無線基地局の情報について制御局による収集方法を説明するための図である。

10 図 10 は、周辺無線基地局の情報について無線基地局間通信による収集方法を説明するための図である。

図 11 は、第 1 の実施例における無線基地局の装置構成を説明するための図である。

図 12 は、マルチキャストの新規参加の形態を示す図である。

15 図 13 は、マルチキャストサービス中の無線基地局切り替えに関する形態を説明するための図である。

図 14 は、重複したサービスエリアにおけるマルチキャストサービスに関する形態を説明するための図である。

図 15 は、無線端末の参加における無線基地局の処理手順を示す図である。

図 16 は、無線端末の離脱における無線基地局の処理手順を示す図である。

20 図 17 は、無線端末の参加における無線端末の処理手順を示す図である。

図 18 は、無線基地局の切換における無線端末の処理手順を示す図である。

図 19 は、第 2 の実施例の無線基地局の装置構成例を示す図である。

図 20 は、第 2 の実施例の無線端末の装置構成例を示す図である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下第 1 の実施例を図面を用いて説明する。

図 4 に基づいて第 1 の実施例の概要を説明する。

図 4 では、無線基地局 A のサービスエリア 10_A が、無線基地局 B のサービスエリア 10_B 内に存在する場合である。

また、無線端末a及び無線端末bが、サービスエリア10_A及びサービスエリア10_B内に存在している。なお、無線基地局A及び無線基地局Bは、マルチキャストサービスを行う無線基地局とする。

また、無線端末は、無線端末a及び無線端末bに限らず、複数の無線端末が存在しているが、代表して、無線端末a及び無線端末bで説明している。

図の構成において、無線端末aは、無線基地局A及び無線基地局Bからマルチキャストサービスを受け、無線端末bは、無線基地局Bからマルチキャストサービスを受けることができる。

サービスエリア10_A内にいる無線端末aは無線基地局Bからの情報も受信可能であることから、無線基地局A及び無線基地局Bが同じ情報を送信している場合は、例えば、サービスエリア10_Aではマルチキャストサービスを提供せず、サービスエリア10_Bのみがサービスを提供することで、無線基地局Aの無線リソースは他のサービスに振り向けることが可能となる場合が生じる。

これにより、無線リソースの有効利用を図ることができる。

無線リソースを有効利用するために、マルチキャストのサービスを行うか否かを無線基地局が決定するためのトリガとしては、

- ①サービスエリアの大きさ
- ②重複したサービスエリア
- ③周辺無線基地局のサービス状況

がある。

これらについて以下に説明する。

まず、サービスエリアの大きさによりサービス提供の可否の決定をする方法について説明する。

サービスエリアの大きさは無線基地局の送信電力で決まる。そこで、送信電力の大きさ別に、あらかじめ、複数個のレベルを設け、所定のレベルの無線基地局がマルチキャストのサービスを行うように決めることができる。

例えば、サービスエリアの半径が、100m以内の無線基地局をレベル1、同じく、100～200の無線基地局をレベル2、200m以上のサービスエリアをカバーする無線基地局をレベル3とする。レベル1及びレベル3の無線基地局

は、スポット的に配置され、レベル2の無線基地局が広範囲に配置されているとする。

この場合では、無線端末が全体のサービスエリアで接続される可能性が最も高い無線基地局はレベル2の無線基地局となる。このような状況では、レベル2だ

5 けでマルチキャストサービスを提供する。

このように、予め定めておくことにより、各無線基地局は自局の送信電力からサービスエリアサイズを決め、マルチキャストサービスを行うか否かを判断することができる。例えば、マルチキャストサービスを行う無線基地局は、レベル2の無線基地局と、あらかじめ、決められていれば、レベル2の送信電力を送出す

10 る無線基地局は、マルチキャストサービスを行う。

さらに、複数のレベルの無線基地局（例えば、レベル1及びレベル2の無線基地局又はレベル2及びレベル3の無線基地局）にマルチキャストサービスを行うものとすることも、このアナロジーで可能である。

また、上記レベルを送信電力と独立に装置内部のパラメータとして有し、パラ
15 メータに従ってサービス提供の可否を決定することも可能である。

次に、重複したサービスエリアにより、サービス提供の可否を無線基地局が決定する方法について、図5を用いて説明する。

サービスエリアが重複していることは、隣接無線基地局Bからの止まり木チャ
ネルの受信電力R1、隣接無線基地局Bの送信電力T1、自局Aのサービスエリ
20 アの半径D2（自局の送信電力から算出する）から無線基地局が検出可能である。

無線基地局は、送信電力T1及び受信電力R1から隣接無線基地局Bとの距離
D1が算出できる。

半径D2と距離D1を比較し、距離D1 < 半径D2の場合（図5（A））は、
自局Aのサービスエリア内に隣接無線基地局Bのエリアが存在することがわかる。
25 この場合は、自局Aがマルチキャストサービスを行う。

距離D1 > 半径D2の場合（図5（B）、（C））、送信電力T1から算出さ
れるサービスエリアの半径D3を求め、距離D1 > 半径D3の場合（図5（C））
は重複しないためマルチキャストサービスを行い、逆に距離D1 < 半径D3の場
合（図5（B））は隣接無線基地局Bのサービスエリア内に含まれているため、

無線基地局はマルチキャストサービスを行わないと決定する。

マルチキャストサービスとサービスエリアの関係について以下に説明する。

図5 (A) に示すように、無線基地局Aのサービスエリアが無線基地局Bのサービスエリアを含む場合、無線基地局Aでのサービス提供をすれば隣接無線基地局Bではサービスは不要となる。しかし、一般に、サービスエリアの小さいシステムの方が周波数有効利用率を高くすることができるため、無線基地局Bの方がサービスを行い、サービスエリアの大きい無線基地局Aはマルチキャストサービスをしないということも可能である。

図6及び図7は、本関係について説明する図である。

図6では、小さいサービスエリアが面的にカバーしており、大きいサービスエリアは輻輳回避の対策として、必要に応じて設置された場合等である。この場合は、小サービスエリアの無線基地局はマルチキャストサービスをサポートすることにより、広い範囲で面的にカバーすることにし、大きいサービスエリアの無線基地局ではマルチキャストサービスは行わない。

これにより、サービスエリアの重複によるマルチキャストサービスの重複を避けることが可能となる。

図7では、図6の例と逆に、大きいサービスエリアが面的にカバーしており、小さいサービスエリアは輻輳回避の対策として、スポット的に必要に応じて設置されている場合の例である。この場合は、大きいサービスエリアの無線基地局はマルチキャストサービスをサポートすることにより、広い範囲で面的にカバーすることにし、小サービスエリアの無線基地局ではマルチキャストサービスは行わない。

これにより、サービスエリアの重複によるマルチキャストサービスの重複を避けることが可能となる。

周辺無線基地局の状況に応じて自局のマルチキャストサービス可否を決定する場合の実施例を以下に説明する。

図8に示すように、マルチキャストサービス①は、大きいサービスエリアを有する無線基地局で、マルチキャストサービス②は、小さいサービスエリアを有する無線基地局でサービスを提供し、マルチキャストのための無線リソースの使用

負荷を制御する。

このように、マルチキャストに用いる無線リソースを分散させることにより、ユニキャストに用いられる無線リソースの利用効率が向上できる。

なお、マルチキャストサービスの状況は、無線基地局等から情報として収集する。収集の方法については後述する。

収集した情報に基づいて、周辺無線基地局のマルチキャストサービス内容を把握し、重複したサービスエリアの無線基地局間では同一のサービスを行わず、異なるサービスが提供できるように棲みわける。

また、すでにサービスを行っているものを除外し、他のサービスについては、無線端末側の要求に応じてサービスを提供することも可能である。

重複したサービスエリアを検出する方法としては、上述の図5の例に従うこと也可能である。

また、バーゲンなどの情報をマルチキャストするようなアプリケーションでは限定された地域のみで有効である。このような場合は、情報源に近い無線基地局に限定してマルチキャストサービスの提供を行う。このために、例えば、無線基地局ネットワーク（有線ネットワーク、無線ネットワークに限定されないが、ホップ数を利用する場合は、有線ネットワークが有効である。）におけるホップ数を利用する。

なお、ホップ数は、無線基地局ネットワークにおける情報源に最も近い無線基地局を1とし、その隣接無線基地局を2とし、その又隣接無線基地局を3…とする。ここで、ホップ数に関して言えば、無線基地局は、IP（インターネットプロトコル）におけるルータに相当する。

例えば、情報源に近い無線基地局がホップ数を3として、ホップ数等の制御情報を隣接無線基地局に送信した場合は、隣接基地局ではホップ数を1減らし、ホップ数を2としてこの制御情報をその又隣接局へ送信する。さらに、ホップ数2の制御情報を受信した隣接基地局ではホップ数を1減らしてホップ数を1としてこの制御情報をその又隣接局へ送信する。さらに、ホップ数1の制御情報を受信した隣接基地局ではホップ数を1減らしてホップ数0の制御情報をその又隣接基地局へ送信する。ホップ数0の制御情報を受信した隣接基地局ではマルチキャス

トは行わない。従って、ホップ数の情報を受けてマルチキャストを行うのは、ホップ数0～3の4つの無線基地局となる。

無線基地局では、無線基地局ネットワークにおけるホップ数をマルチキャストグループ毎に管理することにより、アプリケーション毎にマルチキャストする地域を限定することができる。これにより、情報源に近い無線基地局からホップ数0～3の周辺の無線基地局においてマルチキャストを行うことで、地域限定のマルチキャストサービスの提供が可能となる。

このために、各無線基地局は、周辺無線基地局から、情報を収集する際には本ホップ数についても集めることにする。

10 周辺無線基地局の情報収集の方法について、以下に説明する。

図9は周辺無線基地局の情報について制御局による収集方法を示し、図10では無線基地局間通信により収集する方法を示している。

図9は、各無線基地局31～34が制御局30に接続され、制御局30との間に制御メッセージの送受信が可能なシステムである。この場合、上記のとおりの15 マルチキャストに関する自局の情報を制御局30に送信し、周辺無線基地局の情報を制御局30から受信する。

本方法は無線であっても有線であっても実現可能である。

この場合、制御局は、各無線基地局毎に、マルチキャスト全体又はマルチキャストサービスグループ毎にサービスを行うか否かを指示し、無線基地局は、制御20 局の指示に基づいて、マルチキャストサービスを提供することもできる。

図10では、無線基地局間が直接制御情報を送受信することが可能なシステムの例である。

この場合は、制御局との通信の代わりに、無線基地局間通信により制御メッセージを送受信する。この場合も図9の方法と同様に無線及び有線のどちらの方法25 を用いても実現可能である。

全ての無線基地局は、止まり木チャネルのような報知用のチャネルを用いて制御情報を送信し、周辺基地局は必要な情報を必要な無線基地局から任意に受信することにより、実現することもできる。

マルチキャストサービス状況について、無線基地局は周辺の無線基地局に自局

の情報を送信し、該情報を受信した無線基地局は、受信した情報に基づいて自局においてマルチキャストサービスを行うか否かを決定することもできる。

また、サービスを受ける無線端末は、止まり木チャネル又は制御チャネルを受信することにより、接続可能な無線基地局のマルチキャストサービス状況について知ることができる。そこで、無線端末は接続可能な無線基地局のマルチキャストサービス状況を、接続中の無線基地局へ送信し、受信した無線基地局において、この状況に基づいて、マルチキャストサービスを行うか否かを決定することもできる。

図11は、第1の実施例における無線基地局の装置構成を示している。

まず、送信部43及び受信部40は、制御メッセージの送受信に関わる部である。受信部40において受信されたデータはメッセージ処理部41においてマルチキャストに関する制御メッセージが抽出される。抽出された制御メッセージを判定部42に送り、判定部42では、マルチキャストサービスを行うか否かを判定する。また、マルチキャストサービス無しの判定もここで行う。判定結果については、無線端末側からの要求について対応するため呼処理部45に通知すると同時に、サービス内容を周辺に知らせるため、メッセージ作成部44で制御メッセージを作り、送信部43から送信する。

制御メッセージの受信及び送信のタイミングは、無線基地局の立ち上げ時及び一定周期で行うことが可能であり、新しい周辺情報があった場合は装置内のメッセージ作成部44及び呼処理部45にその都度新しい情報について通知する。

なお、判定部42は、周辺無線基地局でサービスされているマルチキャストグループはサービスしないと判定してもよい。

また、無線基地局は、マルチキャストのサービス種類（マルチキャストグループ）毎にサービス中、サービス不可、サービス可などの情報を管理し、制御局又は周辺の無線基地局に送信してもよい。

以上説明してきたように、第1の実施例によれば、無線基地局がサービスするマルチキャストについて周辺の無線基地局、制御局又は無線端末から情報を収集し、該情報に基づいてサービスを行うか否かを決定し、無線リソースを有効利用できるようにサービス提供する無線基地局を決定することができる。

この結果、異なる無線基地局に接続されている無線端末が同一のグループに属して同一の情報を受信しているマルチキャストサービスにおいては、サービスエリアが重なり同一エリアに同一情報を別々に送信することなくすことができるるので、無線リソースの有効利用が可能となる。

5 また、マルチキャストグループ毎の制御を行うことにより、1つの無線基地局にサービスを集中することなくなる。

また、異なるマルチキャストに関しては異なる無線基地局でサービス提供することが自律的に行われるため、マルチキャストの輻輳が発生しにくくなる。

さらに、全無線基地局でサービス内容を手動的に行うことと比較して保守運用
10 のコストダウンを図ることができる。

また、ホップ数でマルチキャストする無線基地局数を制御することができるため、特定のエリアにマルチキャストするようなアプリケーションに適し、マルチキャストが不要なエリアへの送信を防ぐことができる。

次に、第2の実施例について図面と共に説明する。

15 第2の実施例のマルチキャスト新規参加に関する形態を図12により説明する。

無線基地局Aのサービスエリアは1であり、無線基地局Bのサービスエリアは2である。

図12 (A) は、無線端末bが参加する前の状態であり、1図 (B) は、無線端末bが、第2の実施例に従って参加した状態である。

20 最初に無線基地局Aに無線端末aがマルチキャストグループG1として接続されている。その状態で、新たに無線端末bが同一グループG1に参加しようとする (A)。

なお、無線端末bは無線基地局A及びBに接続可能な位置に存在している。

この場合、従来では、無線端末bは両方の無線基地局からの信号の品質測定を行い、最もよい品質が得られる無線基地局を選択する。しかし、第2の実施例では、無線基地局が送信する止まり木チャネルの報知信号を解析し、無線基地局AがマルチキャストグループG1に対してサービス中であることを知る。無線端末bは、既にサービス中の無線基地局Aを選択し、無線基地局Aからマルチキャスト情報を受ける (B)。

これにより、無線基地局BはグループG 1に対してマルチキャストを送信する必要がなく、無線リソースを他のサービスに割り当てることができる。

次に、第2の実施例のマルチキャストサービス中の無線基地局切り替えに関する形態を図13により説明する。無線基地局Aのサービスエリアは1であり、無5 線基地局Bのサービスエリアは2である。

図13 (A) は、無線端末bが、無線基地局を切り替える前の状態であり、2
図 (B) は、無線端末bが、第2の実施例に従って、無線基地局を切り替えた状態である。

図13では、無線基地局Aに無線端末aが、無線基地局Bに無線端末b及びc
10 が接続され、各無線端末は、同じマルチキャストグループG 1のサービスを受け
ているとする (A)。

ここで、無線端末cが移動して無線基地局Bのサービスエリアから離れると、
無線端末bのみがG 1のマルチキャストサービスを受けることになる。無線端末
bは無線基地局A及びBの両方に接続可能な無線端末である。そこで、無線端末
15 bは、無線基地局Aの方に接続を切り替えサービスを受ける。これにより、無線
基地局Bは、グループG 1に対するサービスを中止し、中止した無線リソースを
他サービスのために使用することが可能になる。

図14により、重複したサービスエリアにおけるマルチキャストサービスに関する形態を説明する。

20 図14は、無線基地局Bがサービスエリア3とする領域内に無線基地局Aのサービスエリア4が存在し、サービスエリアが重複している場合である。

図14 (A) は、無線端末aが、無線基地局を切り替える前の状態であり、3
図 (B) は、無線端末aが、第2の実施例に従って、無線基地局を切り替えた状態である。

25 最初、無線端末aは無線基地局Aに接続しマルチキャストグループG 1に属してサービスを受けているとする (A)。

次に無線基地局Bに無線端末cが接続されて、グループG 1に参加する。このような状況では無線基地局A及び無線基地局Bの両方が同一情報を送信することになる。

これを避けるのが、この形態である。なお、無線基地局は、後述するように、マルチキャストグループ毎に、無線基地局で送信している無線端末数を止まり木チャネルにより、無線端末に送信している。

無線端末 a は、無線基地局 A 及び無線基地局 B の両方の無線基地局に接続可能 5 である。従って、無線端末 a は、両方の無線基地局の止まり木チャネルから、それぞれの無線基地局で送信している無線端末数を検出する。

無線端末 a は、無線基地局 A 及び B の送信するマルチキャストグループ毎に接続無線端末数を比較する。このとき、無線基地局 A の方では無線端末 a のみであるため接続無線端末数は 1 である。また、無線基地局 B の方では無線端末 b がすでに接続されているため接続無線端末数は 1 であるが、無線端末 a が参加すると接続無線端末数は 2 に増える。 10

この場合、無線端末 a は、無線基地局 B に接続を変更して接続無線端末数を増加させるように動作する。その結果、グループ G 1 に対しては無線基地局 B のみが送信することになる (B)。

15 次に、マルチキャストグループ毎に、無線基地局で送信している無線端末数を無線端末に通知する点を説明する。

各無線基地局は、無線端末が移動により自局のサービスを受けなくなった、もしくはサービスエリア内に 1 無線端末しか残っていないことを知る必要がある。また、無線端末側では、自分しかグループ G 1 のサービスを受けていないことを 20 知る必要がある。

このため、無線端末がサービスを受けたいときは、参加のメッセージを無線基地局に送信し、また、グループから離脱するときは離脱のメッセージを送信する。無線基地局は、この参加及び離脱のメッセージを受信するたびに、グループ毎に現在サービスを受けている無線端末数をカウントアップ又はカウントダウンする。 25 カウントの結果を止まり木チャネルの報知メッセージに反映させ、無線端末に報知する。

この報知メッセージを受信し、複数の無線基地局に接続可能な無線端末は、図 14 で説明したように、サービス中の無線端末数を比較し、大きい方に接続を変更する。

また、無線基地局では、サービスを受ける無線端末がなくなったグループに対しては、マルチキャストサービスを中止する。

無線端末の参加及び離脱の送信は、ランダムアクセスによるメッセージ送信、制御用専用チャネルの割り当てなどの従来の制御メッセージ送信方法で行うこと
5 ができる。

参加及び離脱による無線基地局側の処理手順を図15及び図16に示す。

図15に示すように、無線端末があるマルチキャストのグループに参加を希望する場合、参加のメッセージを無線基地局に送信する。無線基地局は、参加メッセージを受信する(S11)。

10 参加メッセージを受信した無線基地局では、カウンターにおいてカウントアップする(S12)。同時に報知メッセージの参加無線端末数の内容を更新し(S13)、報知メッセージを送信する(S14)。

また、図16に示すように、参加中のグループから離脱する場合は、離脱メッセージを無線基地局へ送信する。無線基地局は、離脱メッセージを受信する(S15 21)。受信した無線基地局はカウンターをカウントダウンし(S22)、グループ参加無線端末数の減少を認識する。同時に報知メッセージの参加無線端末数の内容を更新する(S23)。カウントダウンの結果として、カウンター値が0になった場合(S24: YES)、グループ参加の無線端末がなくなったことを無線リソースの割当などを担当するスケジューラへ通知し(S25)、スケジューラでは該グループに割当てていた無線リソースの割当てを停止し、当該情報の送信を停止する(S26)。その後、報知メッセージを更新し、当該グループ参加無線端末が0であることを通知、もしくは当該グループに関する情報を削除した報知メッセージを送信する(S27)。

20 カウンター値が0でない場合は(S24: NO)、報知メッセージの送信を行
25 う(S27)。

参加による無線端末側の処理手順を図17に示す。

図17及び図18では無線基地局A及び無線基地局Bが接続可能な無線端末を仮定する。

図17に示すように、あるグループに参加を希望する無線端末は、まず周辺の

無線基地局A及び無線基地局Bから報知メッセージを受信し（S 3 1）、報知メッセージの当該希望するグループに参加している無線端末数を比較する（S 3 2）。当該グループの情報がない場合は無線端末数0と解釈する。例えば、無線基地局Aの無線端末数の方が多ければ無線基地局Aに（S 3 3）、無線基地局Bの無線端末数の方が多ければ無線基地局Bに参加メッセージを送信し（S 3 4）、当該グループのマルチキャストサービスを受ける（S 3 4、3 6）。

無線基地局Bからサービスを受けていた無線端末が、無線基地局Aへの切換を行う場合を、図18を用いて説明する。

無線基地局Bからサービスを受けている無線端末は（S 4 1）、周辺の複数の無線基地局からの報知メッセージを間欠的に受信する。無線端末は、無線基地局A及びBが接続可能であるので、無線基地局A及び無線基地局Bからの止まり木チャネルの報知メッセージから、サービスを受けている無線端末数を知る。無線基地局A及び無線基地局Bの参加無線端末数を比較する（S 4 2）。当該グループへの参加無線端末数が、無線基地局Bより、無線基地局Aの方が多ければ（S 4 2：YES）、Bに対して離脱メッセージを送信し（S 4 3）、Aに接続し参加メッセージを送信する（S 4 4）。これによりAのマルチキャストグループのサービスを受ける（S 4 5）。

無線基地局Bの方が当該グループに参加無線端末数が多ければ（S 4 2：NO）、無線基地局の切換は行わない。

なお、無線端末が、単に離脱するだけの場合は、離脱メッセージを当該無線基地局に送信するだけでよい。

第2の実施例の無線基地局の装置構成例を図19に示す。

無線基地局の受信部10は、情報の受信の他に、参加及び離脱などの制御メッセージを受信する。メッセージ解析部11では、参加／離脱のメッセージを抽出してカウンター12に通知する。カウンター12では通知された内容に応じてカウントアップ又はダウンを行い、カウンタ値が変更になった場合は報知メッセージ作成部13に通知する。また、カウント値が0になった場合は、無線リソーススケジューラ14に通知し、無線リソースの割当てを停止する。新しいグループへの参加を希望する無線端末から参加希望があった場合、すなわちカウンタ値が

0から1に変更になった場合も無線リソーススケジューラ14にそれを通知し、新しいグループのための無線リソースを割当て、該マルチキャスト情報を、送信部15から送信する。また、送信部15は、報知メッセージ作成部13で作成されたメッセージを送信する。

5 図20は無線端末の装置構成例を示す。

受信部20は情報の受信の他に、報知メッセージなどの制御メッセージを受信する。メッセージ解析部21では、報知メッセージを抽出してサービスグループの参加無線端末数を解析する。複数無線基地局からの報知メッセージを受信した場合は、比較部22で参加無線端末数を比較し、接続先の無線基地局を変更するか否かを判断する。接続先を変更する場合は、参加／離脱メッセージ作成部23及び無線基地局切り替え処理部24に通知する。接続無線基地局の変更が不要な場合は、特に処理は行わない。参加／離脱メッセージ作成部23では、比較部22から通知された内容に応じて、接続中の無線基地局に離脱メッセージを、接続先には参加メッセージを送るために、メッセージを作成する。また、送信メッセージとともに送信先の通知を送信部25に送出する。送信部はこれらの情報を送信する。無線基地局切り替え処理部24は、接続先の無線基地局に対して同期をとるなど、システムに必要な手順に従って接続先の無線基地局に対して参加メッセージを送信できる状態にする。

本発明は、具体的に開示された実施例に限定されるものではなく、特許請求した本発明の範囲から逸脱することなく、種々の変形例や実施例が考えられる。

請求の範囲

1. 複数の無線端末が接続され、該複数の無線端末にマルチキャストを行う無線基地局において、
5 該無線基地局がマルチキャストを行うか否かを、自律的に決定することを特徴とする無線基地局。
2. 請求項 1 記載の無線基地局において、
10 マルチキャストを行うか否かを、マルチキャストサービスのグループ毎に決定することを特徴とする無線基地局。
3. 請求項 1 記載の無線基地局において、
マルチキャストサービスを行うか否かを、無線基地局のサービス可能な領域の
15 大きさに基づいて決定することを特徴とする無線基地局。
4. 請求項 1 記載の無線基地局において、
マルチキャストサービスを行うか否かを、重複したサービスエリアの有無に基づいて決定することを特徴とする無線基地局。
20
5. 請求項 1 記載の無線基地局において、
マルチキャストサービスを行うか否かを、周辺無線基地局のサービス状況に基づいて決定することを特徴とする無線基地局。
- 25 6. 請求項 5 記載の無線基地局において、
前記無線端末が発した、接続可能な無線基地局のマルチキャストサービス状況に基づいて、マルチキャストサービスを行うか否かを決定することを特徴とする無線基地局。

7. 請求項1記載の無線基地局において、
マルチキャストサービスを行うか否かを、ホップ数に基づいて決定することを
特徴とする無線基地局。

5 8. 請求項1記載の無線基地局において、
自己のマルチキャストサービス状況を周辺の無線基地局に送信する手段と、
周辺の無線基地局のマルチキャストサービス状況を受信する手段とを有すること
を特徴とする無線基地局。

10 9. 請求項1記載の無線基地局において、
制御メッセージの送信及び受信を行う送信部及び受信部と、
受信されたデータから、マルチキャストに関する制御メッセージを抽出するす
るメッセージ処理部と、
抽出された制御メッセージに基づいて、マルチキャストサービスを行うか否か
15 を判定する判定部と、
送信するメッセージを作成するメッセージ作成部と
を有することを特徴とする無線基地局。

10. 複数の無線端末と、無線基地局を制御する制御局とが接続され、前記複
20 数の無線端末にマルチキャストを行う無線基地局において、
前記無線基地局は、自己のマルチキャストサービス状況を前記制御局に送信す
る手段と、
前記制御局から、周辺の無線基地局のマルチキャストサービス状況を受信する
手段とを有することを特徴とする無線基地局。

25 11. 複数の無線端末と、無線基地局を制御する制御局とが接続され、前記複
数の無線端末にマルチキャストを行う無線基地局において、
前記制御局が発した、マルチキャスト全体又はマルチキャストサービスグル
ープ毎に対するサービスを行うか否かの指示に基づいて、

マルチキャストサービスを提供することを特徴とする無線基地局。

12. 無線端末が、マルチキャストを行う無線基地局を選択する無線基地局選択方法であって、
 - 5 前記無線端末において複数の無線基地局から同じマルチキャスト情報が受信可能な場合、無線端末は、同一情報を送信する無線基地局数を少なくするように無線基地局を選択することを特徴とする無線基地局選択方法。
- 10 13. 請求項12記載の無線基地局選択方法において、前記無線端末と接続可能な無線基地局であって、前記無線端末が受信しようとするマルチキャスト情報を送信中の無線基地局が存在する場合、前記無線端末は、この無線基地局を接続先として選択することを特徴とする無線基地局選択方法。
- 15 14. 請求項12記載の無線基地局選択方法において、前記無線端末と接続可能な無線基地局であって、前記無線端末が受信しようとするマルチキャスト情報を送信中の複数無線基地局のうちから、その無線基地局を選択したとき最も接続無線端末数が多くなる無線基地局を、接続先として選択することを特徴とする無線基地局選択方法。
- 20 15. 請求項12ないし14いずれか一項記載の無線基地局選択方法により選択された無線基地局が、マルチキャストを行うことを特徴とするマルチキャスト方法。
- 25 16. 無線端末に対してマルチキャストを行う無線基地局において、同一情報を送信する無線基地局数を少なくするような、前記無線端末による選択に基づいて、該無線端末にマルチキャストを行うことを特徴とする無線基地局。

17. 無線端末に対してマルチキャストを行う無線基地局において、前記無線端末からの離脱メッセージの受信によりカウントダウンし、前記無線端末からの参加メッセージの受信によりカウントアップするカウンタを有し、該カウンタの値を前記無線端末に送信することを特徴とする無線基地局。

5

18. 請求項17記載の無線基地局において、前記カウンタ値が変更されたとき、変更されたカウンタの値を、前記無線端末に送信することを特徴とする無線基地局。

10 19. 請求項17又は記載の無線基地局において、前記カウンタ値が0になった場合、マルチキャストを停止することを特徴とする無線基地局。

20. マルチキャストを行う無線基地局からマルチキャストサービスを受ける無線端末において、前記無線基地局からの制御メッセージを解析する解析部と、マルチキャストのサービスグループの参加無線端末数を比較する比較部とを有し、前記解析部が前記無線基地局からの制御メッセージからサービスグループの参加無線端末数を検出し、前記比較部がサービスグループ毎に参加無線端末数を比較することにより、同一情報を送信する無線基地局数を少なくするように無線基地局を選択することを特徴とする無線端末。

FIG. 1

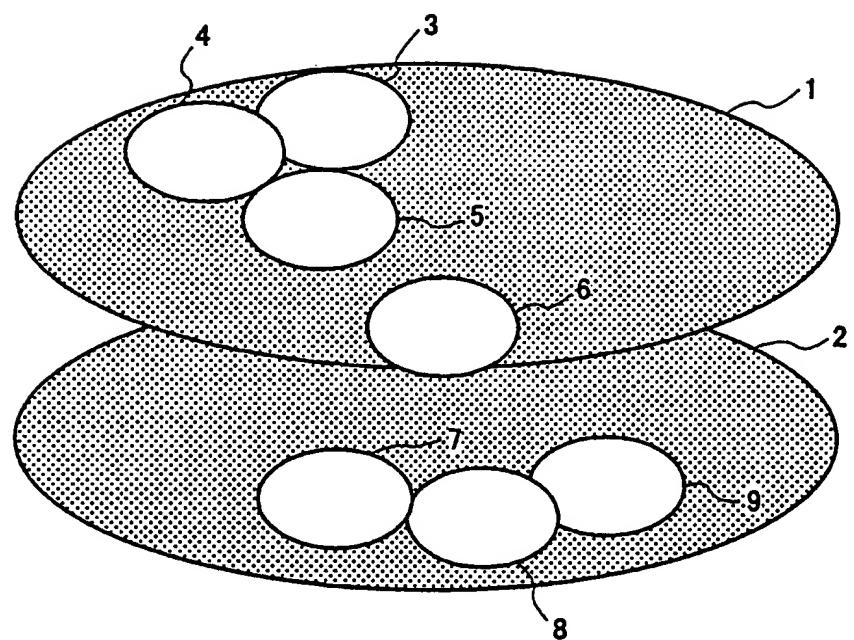


FIG. 2

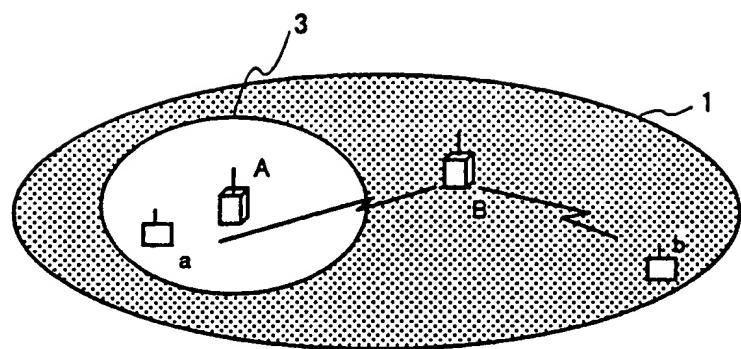


FIG. 3

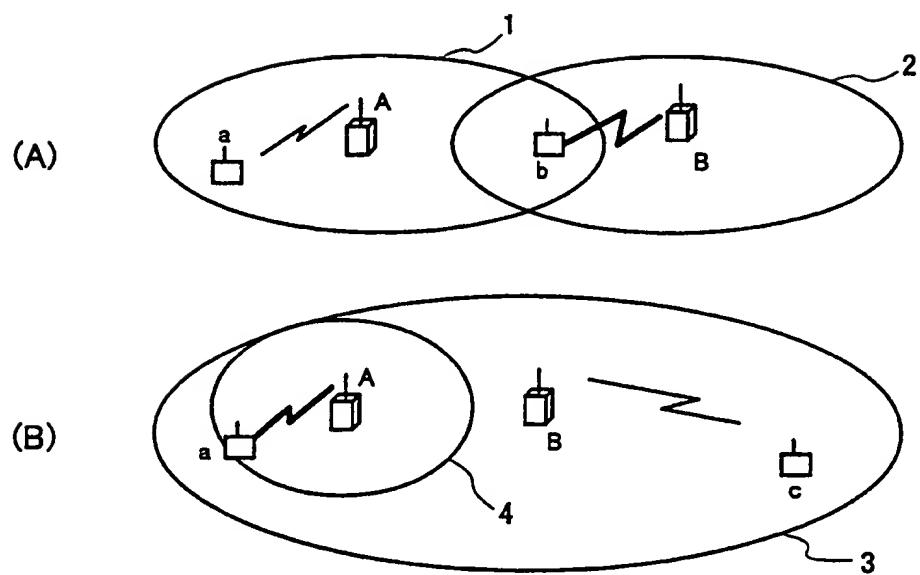


FIG. 4

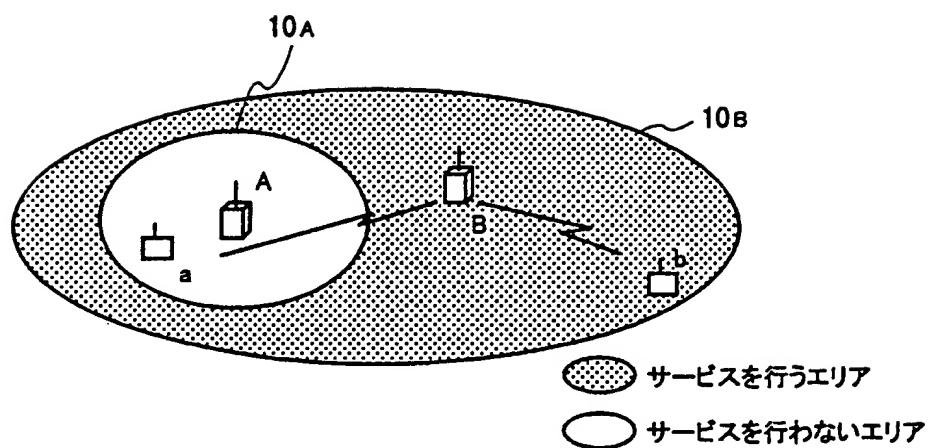


FIG. 5

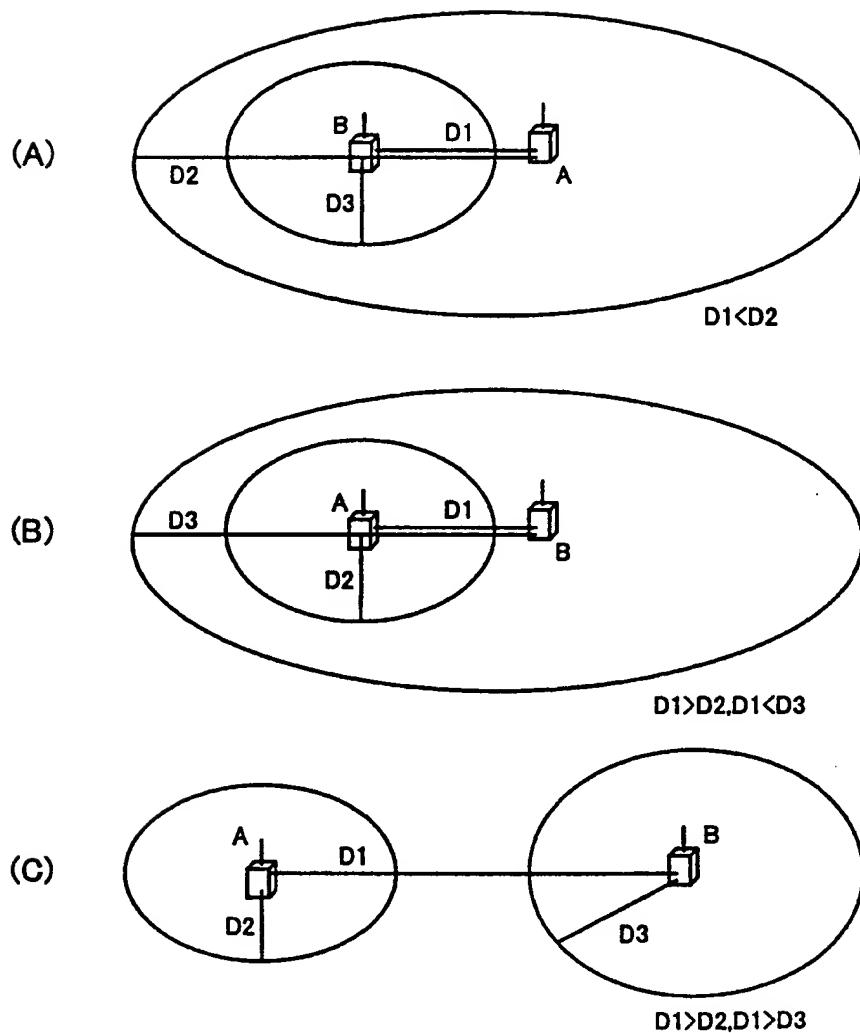


FIG. 6

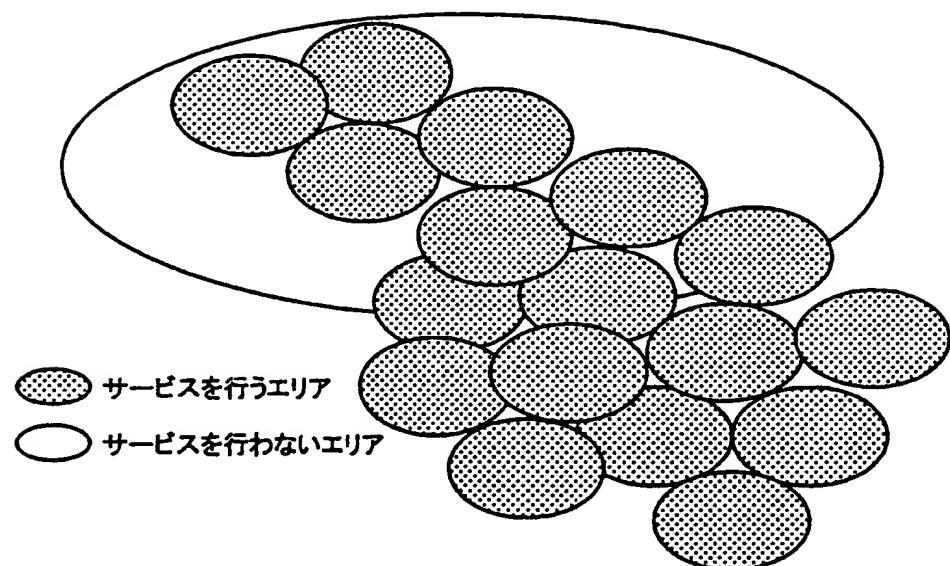


FIG. 7

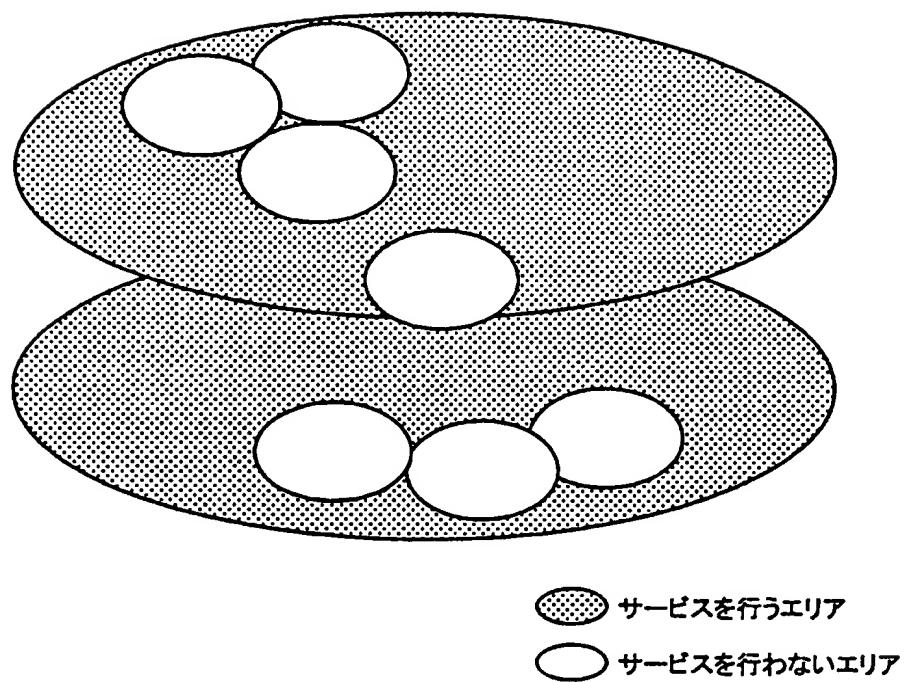


FIG. 8

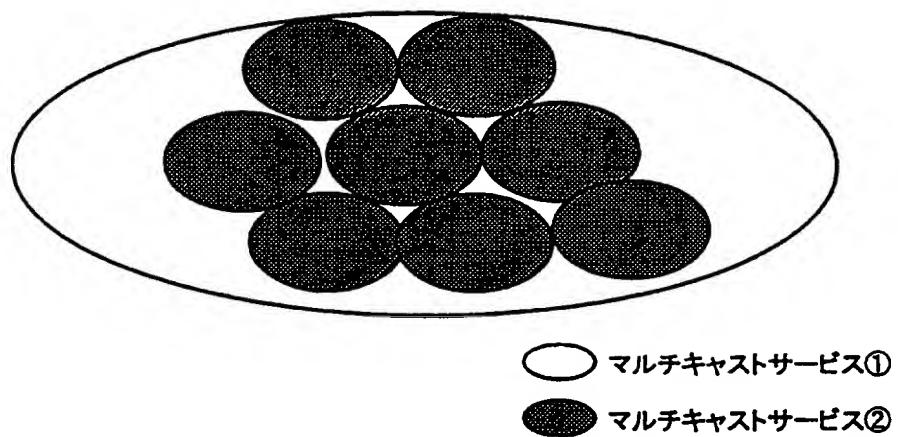


FIG. 9

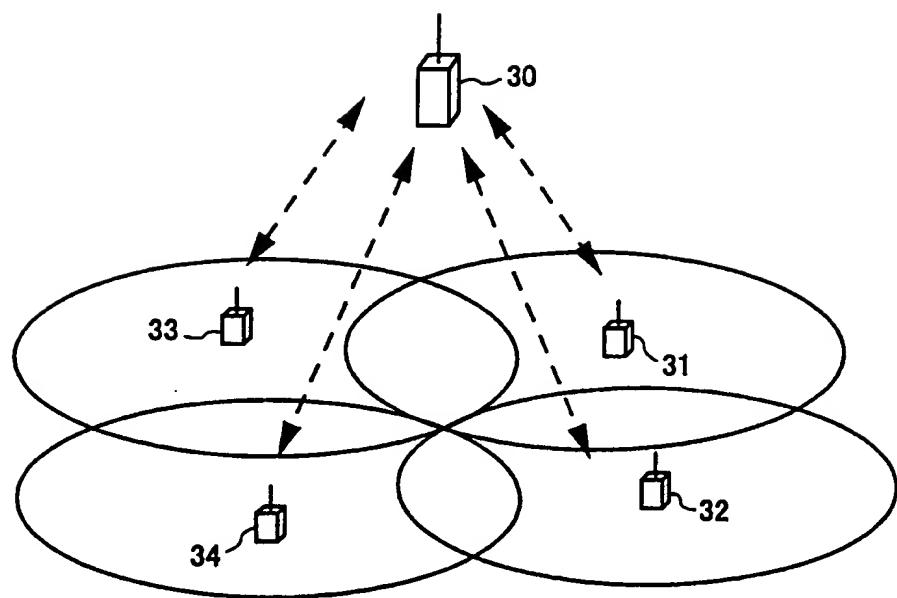


FIG. 10

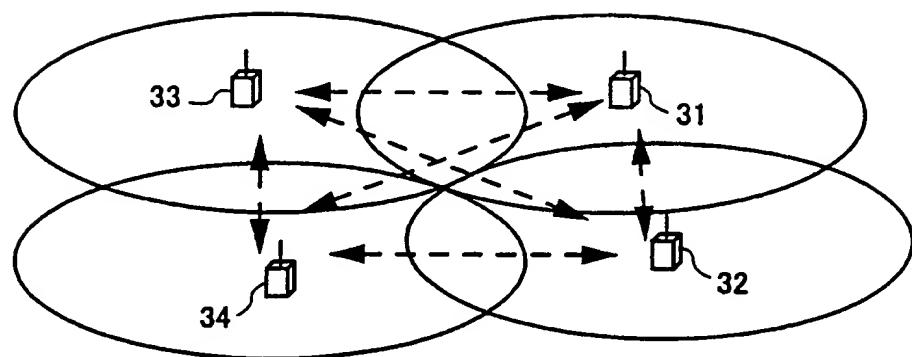


FIG. 11

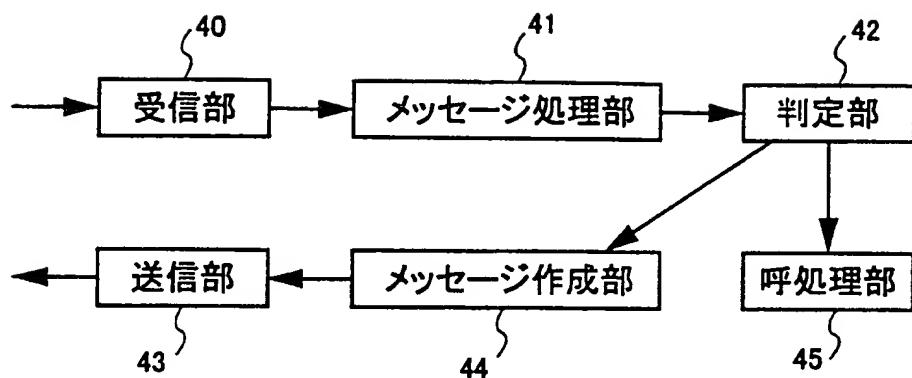


FIG. 12

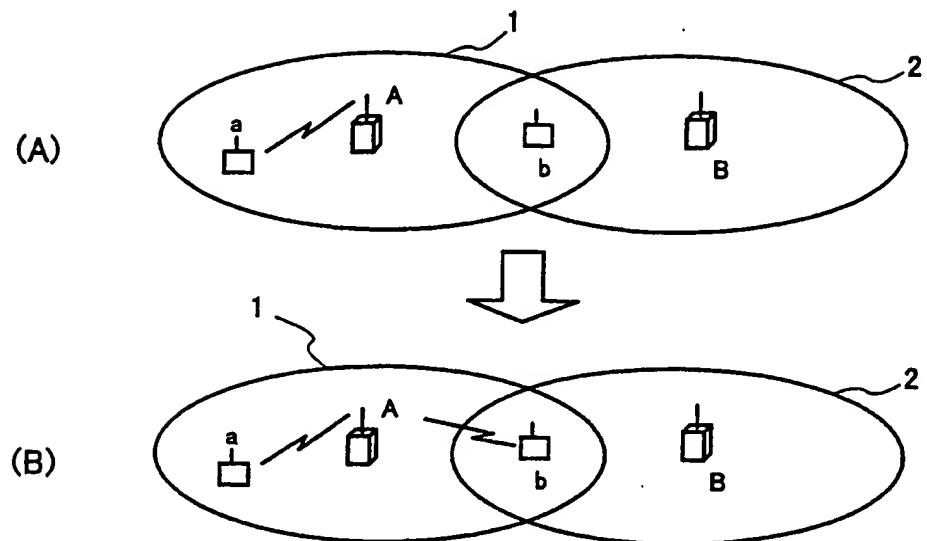


FIG. 13

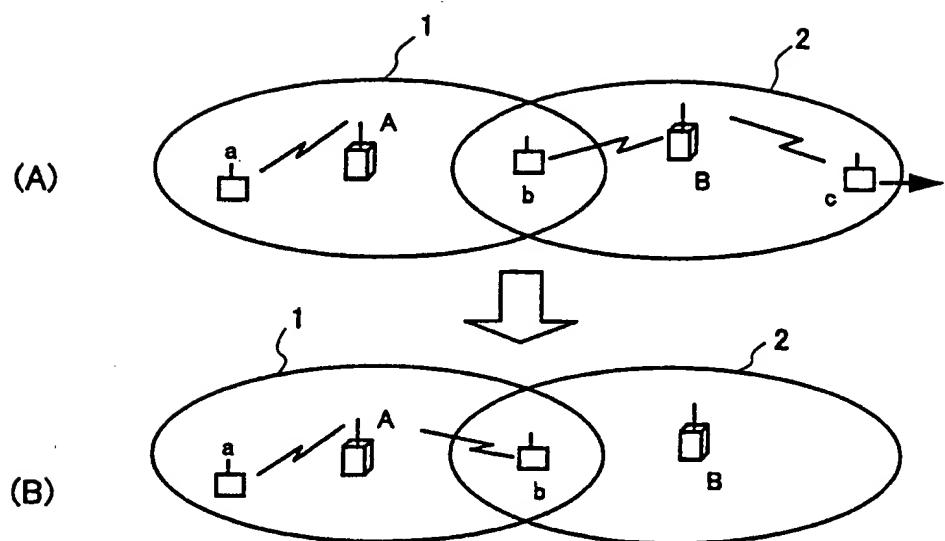


FIG. 14

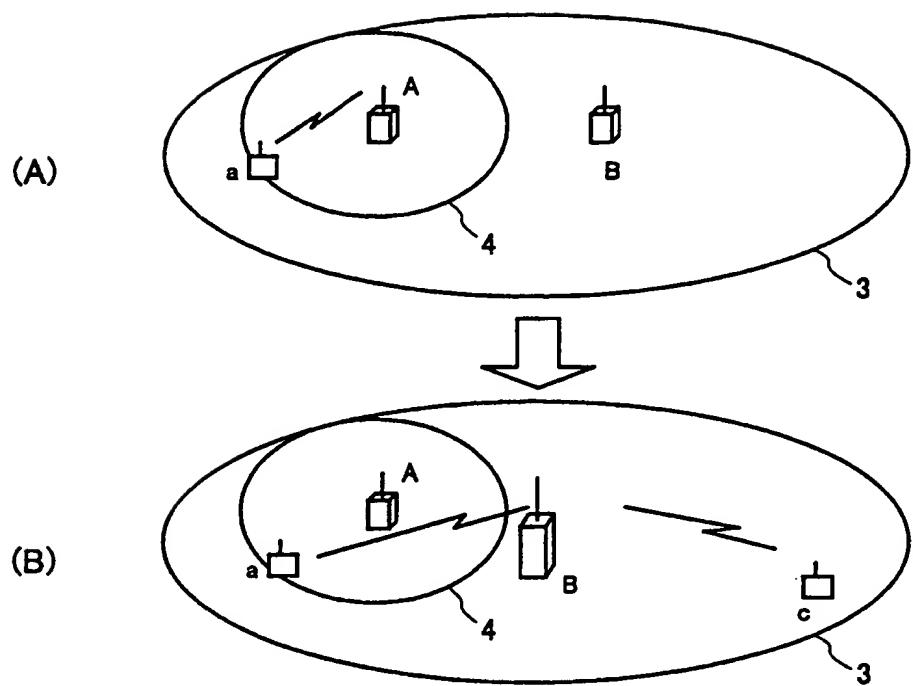


FIG. 15

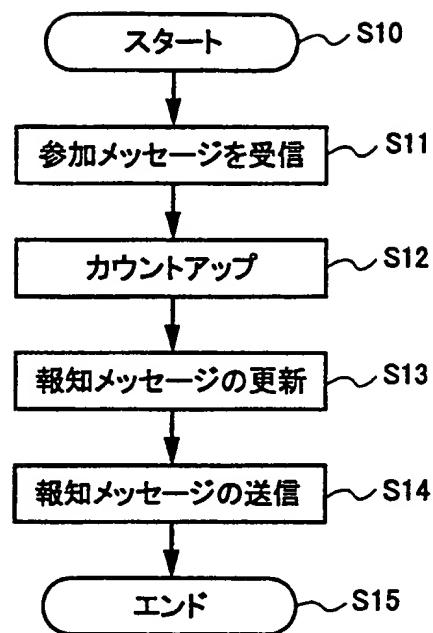


FIG. 16

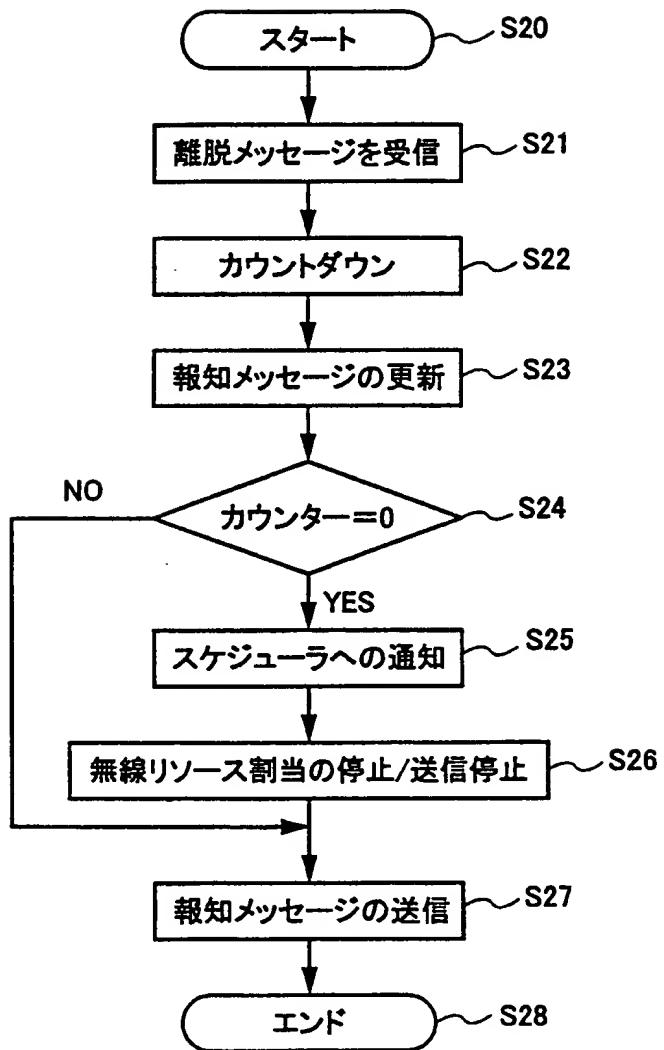


FIG. 17

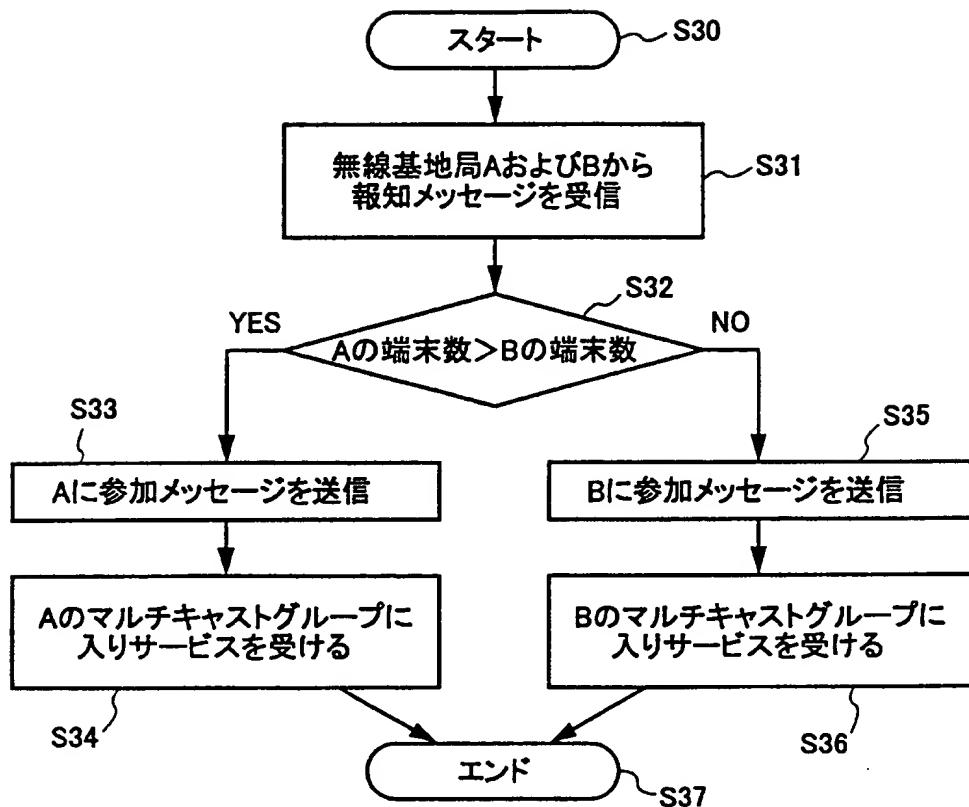


FIG. 18

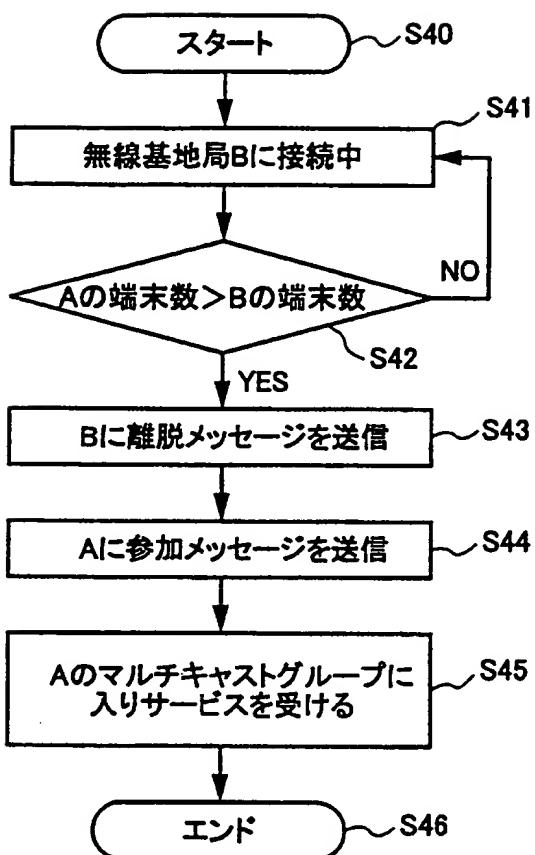


FIG. 19

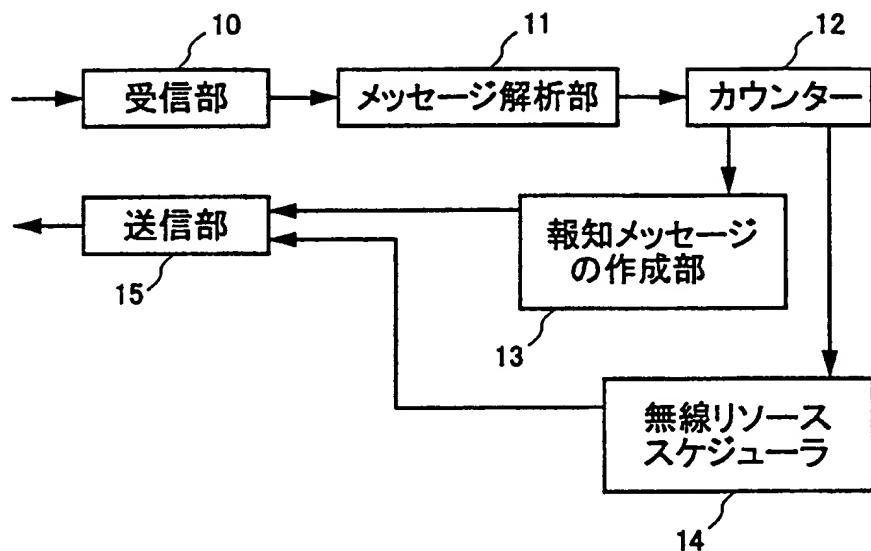
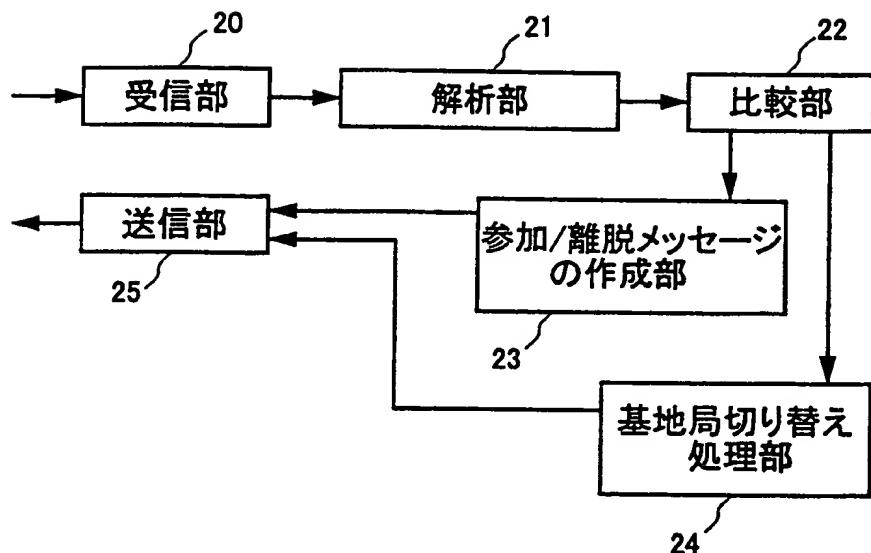


FIG. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B 7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5983107, A (Hitachi Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), (all document), & JP, 09-284829, A	1-20
A	JP, 10-145369, A (NEC Corporation), 29 May, 1998 (29.05.98), (all document), (Family: none)	1-20
A	US, 5982762, A (Hitachi Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), (all document), & JP, 08-265358, A	1-20
A	EP, 0863684, A2 (VICTOR COMPANY OF JAPAN LTD.), 02 March, 1998 (02.03.98), (all document), & JP, 10-257567, A	1-20
A	JP, 09-163427, A (NEC Corporation), 20 June, 1997 (20.06.97), column 3, lines 18 to 25, (Family: none)	2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2001 (27.04.01)Date of mailing of the international search report
15 May, 2001 (15.05.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00748

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-191442, A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 21 July, 1998 (21.07.98), column 3, lines 24 to 49 (Family: none)	12,13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H04B 7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H04B 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US. 5983107. A, (Hitachi, Ltd.), 9.11月. 1999(09. 11. 99), (all document), &JP09-284829. A	1-20
A	JP. 10-145369. A, (日本電気株式会社), 29.5月. 1998(29. 05. 98), (全文), (ファミリーなし)	1-20
A	US. 5982762. A, (Hitachi, Ltd.), 9.11月. 1999(09. 11. 99), (all document), &JP08-265358. A	1-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 聰史

5 J 8943

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3535

C(続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	EP. 0863684. A2, (VICTOR COMPANY OF JAPAN LTD.), 2.3月.1998 (02.03.98), (all document), &JP10-257567. A	1-20
A	JP. 09-163427. A (日本電気株式会社), 20.6月.1997(20.06.97), 第3欄18行目乃至25行目, (ファミリーなし)	2
A	JP. 10-191442. A, (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社), 21.7月.1998(21.07.98), 第3欄24行目乃至49行目, (ファミリーなし)	12, 13